

ХII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных  
«Молодёжь и современные информационные технологии»

## СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЛАНДШАФТА

К.Б. Щукова

Научный руководитель: О.С. Токарева  
Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина 30  
E-mail: [embrre@yandex.ru](mailto:embrre@yandex.ru)

### Введение

В результате полевых исследований при изучении ландшафта накапливаются большие объёмы данных геоботанических описаний, которые нужно систематизировать для быстрого доступа к данным и гибкого формирования отчётов. В настоящее время различные производственные и научные организации используют информационные системы (ИС) для автоматизации процесса работы с большими объёмами данных.

Как показал проведённый анализ, на сегодняшний день существуют три крупных ИС в области геоботаники, такие как Turboveg, JUICE и IBIS. Однако данные ИС не в полной мере удовлетворяют требованиям, в частности, Института степи УрО РАН и их доработка не представляется возможной из-за закрытого кода или использования устаревших технологий.

### Цель работы

Целью работы является разработка ИС для ведения базы данных (БД) геоботанических описаний пробных площадей при изучении ландшафта местности для Института степи УРО РАН, предназначенная для сбора, хранения и обработки данных таких описаний.

### Основные этапы разработки базы данных и ИС

В целом, процесс создания вышеуказанной ИС был разделен на несколько основных этапов.

На первом этапе проведён анализ предметной области, изучены структуры данных геоботанических описаний и рассмотрены существующие аналоги ИС в данной области. Необходимо хранить описания лесного и травянистого фитоценоза: величина пробной площади, название сообщества, географическое положение, координаты точки, характер рельефа, почвенные характеристики, проективное покрытие, фенофазы, обилие, виды покровов и другие характеристики. В настоящее время в институте геоботаническая информация, получаемая в результате экспедиционных исследований территории, хранится и обрабатывается в таблицах формата .xsl. Проблема, связанная с хранением и обработкой огромных объёмов данных, требует создания информационной системы, которая обеспечит удобный интерфейс, формирование отчётов требуемого формата и централизованное хранение данных.

На втором этапе была спроектирована логическая и физическая схема базы данных с помощью продукта для моделирования Toad Data Modeler, и на основе полученной схемы была создана база данных в СУБД MS SQL Server 2008. Физическая схема БД представлена на рисунке 1.

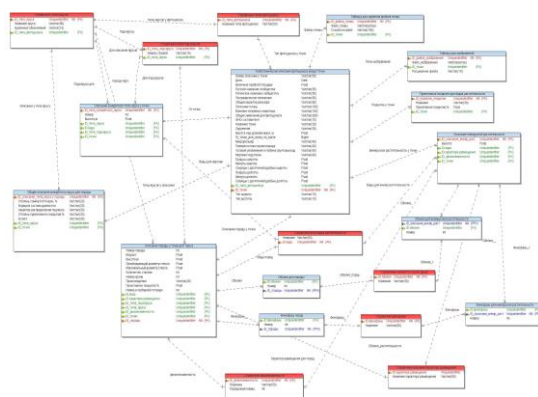


Рис.1. Физическая схема БД

В разработанной БД реализовано 8 таблиц-справочников: ярусы, типы фитоценозов, виды растительности, обилия по шкале Друде, фенофазы, описание характера размещения, физиономичность.

Помимо этого, разработаны также специальные таблицы для хранения изображений к геоботаническому описанию и файлов почвы, а также 12 основных объектов-учёта (таблицы, содержащие «полезные» данные о предметной области и имеющие более сложную структуру, на которую могут ссылаться несколько других таблиц): геоботаническое описание у точки, проективные покрытия для видов растительности, описания пород, ярусов, подъярусов растительности, описания внеярусной растительности.

Основная сложность при разработке базы данных заключалась в выявлении разных видов связей между объектами.

Например, необходимо хранить ярусы в базе данных, которые заранее определены и используются пользователем. Для того, чтобы пользователь постоянно не вводил вручную такие данные, были заведены специальные таблицы-справочники, которые, как правило, состоят из двух полей: идентификатор и название.

На третьем этапе были спроектированы эскизы интерфейса ИС. Кроме того, была разработана

UML-диаграмма вариантов использования ИС и диаграмма классов.

Четвёртый этап заключался непосредственно в разработке ИС. Для реализации ИС была выбрана среда разработки MS Visual Studio 2008, язык программирования - C# и платформа .NET.

В результате, выбор вышеперечисленного инструментария позволил решить поставленную задачу быстро, гибко и эффективно. Безусловно, на данном этапе также возникали сложности, связанные с разработкой ИС, например, такие как организация взаимодействия приложения с MS Word и MS SQL Server, разработка удобного и максимального простого пользовательского интерфейса для работы с большим объёмом данных.

Разработанная ИС обладает следующими базовыми функциональными возможностями:

1. Удаление, добавление и редактирование данных.
2. Создание пользовательских отчётов в формате .doc/.docx.
3. Проверка корректности вводимых пользователем данных.
4. Проверка орфографии вводимых данных с помощью SpellCheck MS Word.

Система имеет удобный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс и обеспечивает пользователю эффективное управление данными и быстрое извлечение необходимой информации в нужный момент.

Примеры интерфейса диалоговых окон ИС представлены на рисунках 2-3.

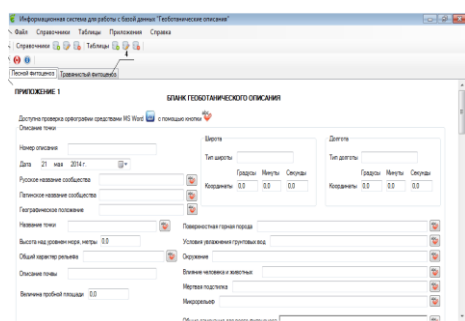


Рис.2. Интерфейс главного окна программы

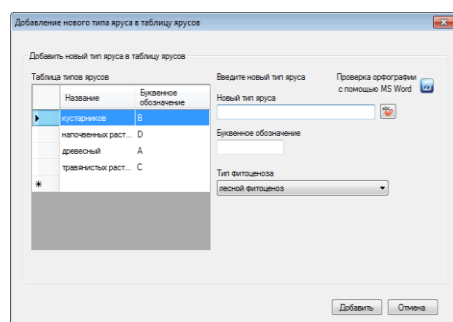


Рис.3. Пример интерфейса диалогового окна для добавления данных в таблицу-справочник ярусов

При вводе данных для уменьшения ошибок ввода используются выпадающие списки и справочники, содержащие информацию, уже занесенную в соответствующие поля, ограничение ввода несоответствующих знаков, проверка орфографии вводимых данных пользователем и возможность добавление новых слов по предметной области для эффективной проверки.

Пример сгенерированного отчёта в формате .doc представлен на рисунке 4.

Приложение 2

Бланк: описание травянистого фитоценоза

Дата 14.05.2014  
Координаты точки  
Высота над уровнем моря, м: 10  
Величина пробной площади: 100

Общие описание покровы

Список ярусов

Идентификатор	Наименование яруса	Высота	Объем	Функциональная характеристика
012	121	0000	12	Средняя
012	12	0000	12	Средняя

Выводимая растительность

Наименование растительности	Объем	Высота
Растительность	121	123

Рис.4. Пример сгенерированного отчёта

### Перспективы развития ИС

В будущем планируется усовершенствовать пользовательский интерфейс ИС и расширить функциональные возможности: организовать взаимодействие ИС с ГИС MapInfo и GoogleEarth для получения данных о точках, реализовать получение данных о точках из файлов устройства GPS, разработать многопользовательский режим работы с данными, усовершенствовать процесс генерации пользовательских отчётов.

### Заключение

Результатом выполненной работы является информационная система, включающая базу данных геоботанических описаний и приложение для её ведения, обладающее достаточным на данном этапе разработки информационной системы набором функциональных характеристик, необходимых для Института степи УрО РАН. Следует отметить, что на данный момент продукт выпущен в тестовую эксплуатацию для Института степи УрО РАН.

Таким образом, тематика данной работы на сегодняшний день является, безусловно, очень востребованной в рамках автоматизации научной деятельности в научно-исследовательских организациях, по причине того, что централизованное хранение данных этих данных уменьшает возможности появления ошибок, а автоматическая генерация отчётов нужного формата обеспечивает более удобную работу с данными.

### Литература

1. Ржеуцкая С.Ю. Базы данных. Язык SQL. Волгода: ВоГТУ, 2010. – 20-37 с.
2. Гриффис Й. Программирование на C# 5.0. – Эксмо, 2014. – 100-167 с.